



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10163938 A**

(43) Date of publication of application: **19.06.98**

(51) Int. Cl

H04B 7/06

H04B 7/08

H04L 1/06

(21) Application number: 08337740

(22) Date of filing: 04.12.96

(71) Applicant: Y R P IDO TSUSHIN KIBAN
GIJUTSU KENKYUSHO:KK

(72) Inventor: **KAGE GOZO**

(54) ANTENNA CHANGEOVER CONTROL SYSTEM

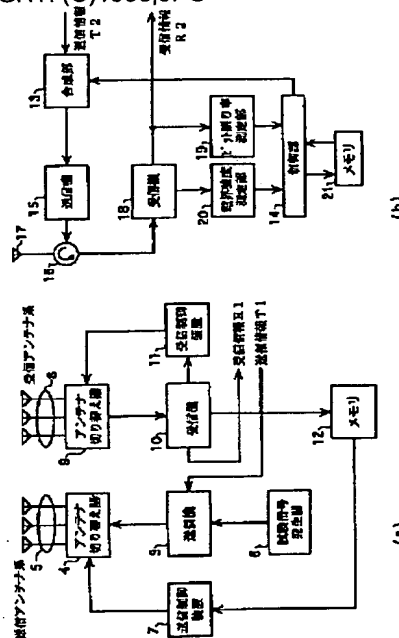
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily provide transmission diversity.

SOLUTION: A first radio station (base station) transmits test signals from a transmission antenna system 5 along with transmission information T1 and the characteristics of the transmission antenna system 5 are selected by an antenna switch device 4 controlled by a transmission controller 7. A second radio station (portable equipment) measures the quality of reception signals from the output of an electric field strength measurement part 20 and an intra- test-signal bit error rate measurement part 19, and when reception quality becomes lower than a prescribed value, transmits antenna switch signals to the first radio station along with the transmission information T2. In the first radio station 1 which receives the antenna switch signals, the characteristics of the transmission antenna system 5 are successively switched, the test signals are transmitted and the one of the best quality is selected from quality information corresponding to the respective antenna

characteristics and used for the transmission of signals.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-163938

(43)公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/06

H 0 4 B 7/06

7/08

7/08

A

H 0 4 L 1/06

H 0 4 L 1/06

審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平8-337740

(22)出願日

平成 8 年(1996)12月 4 日

(71)出願人 395022546

株式会社ワイ・アール・ビー移動通信基盤
技術研究所

神奈川県横須賀市光の丘 3 番 4 号

(72)発明者 鹿毛 豪藏

神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目 1
番地32 株式会社ワイ・アール・ビー移動
通信基盤技術研究所内

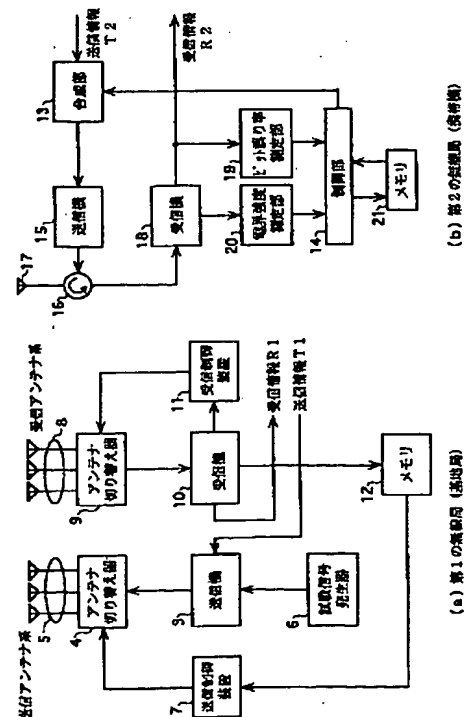
(74)代理人 弁理士 高橋 英生 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 アンテナ切り替え制御方式

(57)【要約】

【課題】 送信ダイバーシチを容易に実現する。

【解決手段】 第 1 の無線局 (基地局) は、送信情報 T 1 とともに試験信号を送信アンテナ系 5 から送信する。送信アンテナ系 5 の特性は送信制御装置 7 により制御されるアンテナ切り替え器 4 により選択される。第 2 の無線局 (携帯機) は電界強度測定部 2 0 および試験信号中のビット誤り率測定部 1 9 の出力から受信信号の品質を測定し、受信品質が所定値以下となったときに、アンテナ切り替え信号を送信情報 T 2 とともに前記第 1 の無線局に送信する。アンテナ切り替え信号を受信した第 1 の無線局 1 では、送信アンテナ系 5 の特性を順次切り替えて試験信号を送信し、各アンテナ特性に対応する品質情報の中から最も品質の良いものを選択して、信号の送信に使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の特性を切り替え可能なアンテナ系を有する第 1 の無線局と、前記第 1 の無線局からの信号を受信し、その信号の品質を測定する測定手段を有する第 2 の無線局とからなる無線通信システムにおけるアンテナ切り替え制御方式であって、

前記第 2 の無線局は、前記測定手段による測定の結果、受信信号の品質が所定の値以下になったことを検知すると、前記第 1 の無線局に対してアンテナ切り替え信号を送信し、

該アンテナ切り替え信号を受信した前記第 1 の無線局は、前記第 2 の無線局において最適の受信状態となるように、前記アンテナ系の特性を切り替えることを特徴とするアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 2】 前記アンテナ切り替え信号を受信したとき、前記第 1 の無線局は前記アンテナ系の特性について選択し得る全ての組み合わせを順次切り替えて送信し、該信号を受信した前記第 2 の無線局では、そのうちの最良の品質を表す測定結果を基準値として記憶し、続いて、前記第 1 の無線局は、前記アンテナ系の特性を

再び順次切り替えて送信し、前記第 2 の無線局は、該受信信号の測定結果と前記基準値とを比較して、比較結果が所定の範囲に入ったときに、そのときのアンテナ系の特性を選択することを意味する信号を前記第 1 の無線局に対して送信することにより、前記第 2 の無線局において最適の受信状態となるように前記アンテナ系の特性を切り替えることを特徴とする前記請求項 1 記載のアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 3】 前記アンテナ切り替え信号を受信したとき、前記第 1 の無線局は前記アンテナ系の特性について選択し得る全ての組み合わせを順次切り替えて送信し、前記第 2 の無線局は信号の受信時に前記測定手段の測定結果を順次前記第 1 の無線局へ送信し、

前記第 1 の無線局では、前記第 2 の無線局から送られてくる前記測定結果に基づいて、被測定信号の品質が最も良い状態を示す前記アンテナの特性を選択することにより、前記第 2 の無線局において最適の受信状態となるように前記アンテナ系の特性を切り替えることを特徴とする前記請求項 1 記載のアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 4】 アンテナ切り替え信号に基づいて複数の特性を切り替え可能なアンテナ系を有する第 1 の無線局と、前記第 1 の無線局の信号を受信し、その信号の品質を測定する測定手段を有する第 2 の無線局とからなる無線通信システムにおけるアンテナ切り替え制御方式であって、

前記第 2 の無線局は、前記測定手段による測定の結果、受信信号の品質が所定の値以下になったことを検知すると、前記第 1 の無線局に対してアンテナ切り替え信号を送信し、前記測定結果が所定の品質以上となるまで、前記第 1 の無線局におけるアンテナ系の特性を切り替える

ことを特徴とするアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 5】 前記測定手段は、受信信号のビット誤り率または受信信号の電界強度のうちのいずれか一方、または、両方を測定するものであることを特徴とする前記請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 6】 前記アンテナの特性は、アンテナの指向パターン、アンテナの偏波面、アンテナの位置関係のうちのいずれか、または、これらを組み合わせたものとされていることを特徴とする前記請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ切り替え制御方式。

【請求項 7】 前記第 1 の無線局は移動通信システムにおける基地局であり、前記第 2 の無線局は移動通信システムにおける携帯機であることを特徴とする前記請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ切り替え制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムにおけるアンテナ切り替え制御方式に関し、アンテナの特性を切り替えてダイバーシチを実現するものである。なお、ここでいうアンテナの特性としては、アンテナの指向パターンや偏波面だけではなくアンテナの位置関係も含まれる。

【0002】

【従来の技術】従来より、無線通信システムにおけるフェージング対策として、ダイバーシチ技術が知られている。このダイバーシチの種類としては、送信ダイバーシチと受信ダイバーシチがある。

【0003】送信ダイバーシチの場合には、相手の無線局から送信された電波の到来方向に対して電波を送信するようにアンテナ系の特性を切り替えることになるが、この場合、(1) 電波の到来角を測定するための手段が複雑で大きくなり、かつ高価なものになる、(2) 送信周波数と受信周波数とが異なる場合、受信電波の到来方向に対して送信しても相手の無線局にとっては最良の伝搬条件になるとは限らない、との理由であまり用いられていないのが現状である。

【0004】一方、受信ダイバーシチについては、その実現の容易性のため、従来から多く使われてきている。一般には、最も受信状態が良くなるように受信アンテナを切り替えるか、或いはアンテナの指向性を最適になるように選ぶ等の技術が用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般に、マイクロ波帯の移動通信システムなどにおいては、フェージングが大きな問題となり、前述したダイバーシチ技術を適用することが考えられる。しかしながら、送信ダイバーシチは上述した理由により採用されることが少ない。したがって、例えば相手が携帯機で自局が基地局であるような場

合、該基地局にはエリア内のどこにいるか分からない携帯機と通信するために、自局のサービスエリア内全域に電波が届くように指向性を持たない送信アンテナが使われることが多く、携帯機以外の方向に向かう不要電波も多く存在することとなっていた。このことは電波の送信電力に対する効率面からの損失だけでなく、他の携帯機に対して干渉を与えることになるため、周波数の有効利用についても不利になっていた。

【0006】また、従来の受信ダイバーシチ技術をマイクロ波帯の移動通信の場合に適用するときには次のような問題点があった。

(1) マイクロ波の特徴として直進性が強いいため、シャドウイング（電波の影が出来る現象）が多く発生する。この場合、基地局から発射された電波を携帯機で受信しようとするときに、携帯機側の1つのアンテナで十分な受信電界が得られないときは他のアンテナでも十分な受信電界が得られないことが多く、受信側のアンテナ切り替えだけでは、十分なダイバーシチ利得が得られない。

(2) 受信側でダイバーシチを実現するためには受信アンテナ出力を切り替えスイッチや結合器に入力することになるが、このとき周波数の高さに応じて大きな損失が発生する。

【0007】そこで、本発明は、以上に述べたような従来の課題を解決して、マイクロ波帯の移動通信システムにおいても、十分なダイバーシチ利得を得ることができるアンテナ切り替え制御方式を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のアンテナ切り替え制御方式は、複数の特性を切り替え可能なアンテナ系を有する第1の無線局と、前記第1の無線局からの信号を受信し、その信号の品質を測定する測定手段を有する第2の無線局とからなる無線通信システムにおけるアンテナ切り替え制御方式であって、前記第2の無線局は、前記測定手段による測定の結果、受信信号の品質が所定の値以下になったことを検知すると、前記第1の無線局に対してアンテナ切り替え信号を送信し、該アンテナ切り替え信号を受信した前記第1の無線局は、前記第2の無線局において最適の受信状態となるように、前記アンテナ系の特性を切り替えるようにしたアンテナ切り替え制御方式である。

【0009】そして、前記アンテナ切り替え信号を受信したとき、前記第1の無線局は前記アンテナ系の特性について選択し得る全ての組み合わせを順次切り替えて送信し、該信号を受信した前記第2の無線局では、そのうちの最良の品質を表す測定結果を基準値として記憶し、続いて、前記第1の無線局は、前記アンテナ系の特性を再び順次切り替えて送信し、前記第2の無線局は、該受信信号の測定結果と前記基準値とを比較して、比較結果が所定の範囲に入ったときに、そのときのアンテナ系の

特性を選択することを意味する信号を前記第1の無線局に対して送信することにより、前記第2の無線局において最適の受信状態となるように前記アンテナ系の特性を切り替えるようにしたものである。

【0010】また、前記アンテナ切り替え信号を受信したとき、前記第1の無線局は前記アンテナ系の特性について選択し得る全ての組み合わせを順次切り替えて送信し、前記第2の無線局は信号の受信時に前記測定手段の測定結果を順次前記第1の無線局へ送信し、前記第1の無線局では、前記第2の無線局から送られてくる前記測定結果に基づいて、被測定信号の品質が最も良い状態を示す前記アンテナの特性を選択することにより、前記第2の無線局において最適の受信状態となるように前記アンテナ系の特性を切り替えるようにしたものである。

【0011】さらにまた、本発明の他のアンテナ切り替え制御方式は、アンテナ切り替え信号に基づいて複数の特性を切り替え可能なアンテナ系を有する第1の無線局と、前記第1の無線局の信号を受信し、その信号の品質を測定する測定手段を有する第2の無線局からなる無線通信システムにおけるアンテナ切り替え制御方式であって、前記第2の無線局は、前記測定手段による測定の結果、受信信号の品質が所定の値以下になったことを検知すると、前記第1の無線局に対してアンテナ切り替え信号を送信し、前記測定結果が所定の品質以上となるまで、前記第1の無線局におけるアンテナ系の特性を切り替えるようにしたものである。

【0012】そして、前記測定手段において測定する信号の品質としては、ビット誤り率または受信電界強度のうちのいずれか一方または両方が使われるものである。

また、前記アンテナの特性は、アンテナの指向パターン、アンテナの偏波面、アンテナの位置関係のうちのいずれか、または、これらを組み合わせたものである。さらにまた、前記第1の無線局は移動通信システムにおける基地局であり、前記第2の無線局は移動通信システムにおける携帯機とされているものである。

【0013】第2の無線局において受信信号の品質が所定の値以下に劣化したときに、このことを第1の無線局に知らせることにより、第1の無線局においてアンテナの特性を切り替え、送信ダイバーシチを容易に実現することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明のアンテナ切り替え制御方式について、これを移動通信システムに適用した場合を例にとりて説明する。図1において、1は第1の無線局（基地局）であり、この基地局1には複数のアンテナ特性を切り替え可能な送信アンテナ系が設けられている。このアンテナ特性としては、指向性、偏波面、あるいはアンテナの位置関係等があるが、この図には、指向性を4通りに切り替えることができる場合が記載されており、#1～#4はそれぞれ該基地局1の送信アンテ

ナの指向性を示している。すなわち、基地局 1 は # 1 ~ # 4 の 4 通りの指向性のうちのいずれかを選択して信号を送信することができるように構成されている。

【0015】また、2 は携帯機であり、この図に示した例では、該携帯機 2 は # 2 の領域内に位置している。このような場合、理想的には、携帯機 2 に対する基地局 1 の送信アンテナの指向性としては # 2 だけを選択することが好ましい。

【0016】そこで、本発明のアンテナ切り替え制御方式は、基地局 1 からの電波が携帯機 2 の方向を向いているものだけ（図 1 の場合は # 2 だけ）を選ぶように携帯機 2 側から基地局 1 のアンテナの特性をコントロールして、最良の伝搬条件を確立するものである。

【0017】なお、前記アンテナの特性としては、前述したような指向性だけではなく、例えば、基地局 1 が設置されている建物の四隅にそれぞれアンテナを配置して送信に使用するアンテナを切り替えるようにしたアンテナの位置関係の切り替え、あるいは、アンテナから送信する電波の偏波面の切り替えなどを用いることができる。

【0018】図 2 に、このような本発明のアンテナ切り替え制御方法が実施される移動通信システムの構成の一例を示す。図 2 において、(a) は第 1 の無線局（基地局）1 の構成を示すブロック図であり、(b) は第 2 の無線局（携帯機）2 の構成例を示すブロック図である。なお、この図に示した基地局 1 および携帯機 2 の構成は、後述する本発明のアンテナ切り替え制御方式の各実施の形態のいずれの場合にも対応することができるような構成とされており、実施の形態によっては使用されない構成要素も含まれていることに注意されたい。

【0019】図 2 の (a) に示す第 1 の無線局（基地局）1 において、送信機 3 には送信情報 T 1 と試験信号発生器 6 から発生される試験信号とが入力され、基地局送信信号が発生される。この送信信号はアンテナの特性を切り替えるアンテナ切り替え器 4 を介して送信アンテナ系 5 から携帯機 2 に向けて送信される。前記アンテナ切り替え器 4 は送信制御装置 7 からの制御信号に応じて、送信アンテナ系 5 の送信アンテナの特性を切り替える。前述のように、切り替えられるアンテナの特性としては、アンテナの指向パターン、偏波面、位置関係等である。

【0020】なお、前記試験信号発生器 6 において発生される試験信号としては、第 2 の無線局（携帯機）2 において既知のデータであればよく、例えば、PN 符号で変調された信号などを用いることができる。また、フレーム同期信号などを送信する通信方式が採用されている場合には、このフレーム同期信号自体を試験信号とみなして使用することができる。この場合には、試験信号発生器として特別な装置を準備する必要がない。

【0021】また、受信アンテナ系 8 で受けた第 2 の無

線局（携帯機）2 からの信号は、該受信アンテナ系 8 の特性を切り替えるアンテナ切り替え器 9 を通って受信機 10 で受信され、受信情報 R 1 として出力される。受信制御装置 11 は受信機 10 の受信状態を調べて最も受信レベルが高くなるように前記アンテナ切り替え器 9 を制御する。また、12 は、第 2 の無線局（携帯機）2 から送信されてきた後述する品質情報を記憶するためのメモリである。前記送信制御装置 7 は、受信機 10 の受信結果 R 1 およびメモリ 12 に記憶した内容を基にして、アンテナ切り替え器 4 を制御して送信アンテナの特性を切り替える。

【0022】一方、図 2 (b) に示す第 2 の無線機（携帯機）2 において、送信情報 T 2 は合成部 13 によって制御部 14 の出力と合成されて、送信機 15、サーキュレータ 16、アンテナ 17 から第 1 の無線局（基地局）1 に対して送信される。また、アンテナ 17 で受信され、サーキュレータ 16 を通った信号は、受信機 18 に入力され、受信情報 R 2 として取り出される。この受信機 18 の出力中に前記試験信号が含まれていれば、ビット誤り率測定部 19 で信号の品質、ここではビット誤り率を測定する。また、受信信号の品質は受信電界強度についても評価され、このために電界強度測定手段 20 が使われる。ビット誤り率測定部 19 および電界強度測定手段 20 の出力は、それぞれ、制御部 14 へ送られる。また、メモリ 21 は電界強度やビット誤り率等受信信号の品質を記憶するものであり、このメモリ 21 に格納された品質情報は前記合成部 13 において送信情報 T 2 に付加されて、前記第 1 の無線局 1 に向けて送信される。

【0023】このように構成された無線通信システムにおいて実行される本発明のアンテナ切り替え制御方式の第 1 の実施の形態について、図 3 に示すフローチャートを参照して説明する。なお、この実施の形態においては、図 2 の (a) に示したメモリ 12 は必ずしも必要とされない。

【0024】第 1 の無線局（基地局）1 は、前記第 2 の無線局（携帯機）2 へ送信情報 T 1 とともに試験信号を送信する（ステップ S 11）。前記第 2 の無線局 2 の制御部 14 では、前記電界強度測定部 20 からの受信電界強度やビット誤り率測定部 19 からの試験信号に対するビット誤り率を基に受信信号の品質が十分かどうかを評価する（S 21、S 22）。なお、この受信信号の品質の評価の基準は、送信される情報の種類に応じて決定するのが望ましく、例えば、データ情報が伝送されているときには、音声情報の場合よりも厳しい条件が要求される。この結果、受信信号が十分な品質で受信されているときは、後述するアンテナ切り替え信号は送信されず、第 1 の無線局は現在選択しているアンテナ特性を使用して送信情報と試験信号の送信を継続する（S 11、S 12）。

【0025】フェージング等により電波伝搬状態が悪化

して、前記ステップS22の判定の結果、受信信号の品質が十分でないと判断されると、第2の無線局2は、第1の無線局1におけるアンテナ系5の特性を切り替えるための信号（アンテナ切り替え信号）を第1の無線局1へ送信する（S23）。このアンテナ切り替え信号は前記制御部14において発生され、前記合成部13において第2の無線局からの送信情報T2に付加されて送信される。

【0026】さて、第1の無線局1では、第2の無線局2から送信された前記アンテナ切り替え信号を受信すると（S12）、アンテナ系4の特性を切り替えて（S13）、試験信号を送信する（S14）。ここではアンテナ系4の特性の全ての組み合わせについて順次アンテナ特性を切り替えて試験信号を送信する（S15）。

【0027】第2の無線局では、第1の無線局1からアンテナ系5を順次切り替えて送られてくる試験信号についてそれぞれ受信信号の品質を測定し、該測定結果をメモリ21へ記憶する（S24）。このメモリ21の内容によって、第1の無線局から送られてくる信号の最良の品質はどの程度であるかを判断することが出来る。

【0028】次に、第1の無線局1では以上と同じ動作を繰り返す。すなわち、再度アンテナ系5の特性を順次切り替えつつ試験信号を送信する（S16、S17）。第2の無線局2においては、この再び順次特性を切り替えて送信される試験信号を受信するとき、該受信信号の品質を測定して（S25）、現在受信している信号の品質が前記ステップS24においてメモリ21に格納した最良の受信品質と同等の受信品質であるか否かを判断する（S26）。この結果、現在最良の受信品質で受信していると判断されると、第1の無線局1に対して、そのときのアンテナ系の特性を選択することを意味する信号（選択信号）を送信する（S27）。

【0029】なお、前記第2の無線局2においてステップS24からステップS25への移行は、例えばタイマなどを用いて行なうことができる。また、前記ステップS26の判断は、現在受信している信号の品質と前記メモリ21に格納されている最良の品質との差が所定の範囲内にあるときに、最良レベルであると判断することにより行なわれる。

【0030】さて、第1の無線局1では、前記ステップS27において送信された選択信号を受信すると（S18）、ステップS11に進み、そのアンテナ系の特性を用いて情報（送信情報T1および試験信号）の送信を行う。このようにして、最良の受信品質を得ることのできるアンテナ特性を選択することができる。

【0031】次に、本発明のアンテナ切り替え制御方法の第2の実施の形態について図4のフローチャートを参照して説明する。なお、この実施の形態においては、前記図2に示したメモリ21は必ずしも必要とされない。

【0032】この実施の形態においても、前記第1の無

線局1においてアンテナ切り替え信号を受信するまでは、前記図3に示した第1の実施の形態と同様である。すなわち、第1の無線局1からは情報とともに試験信号を送信しており（S31）、第2の無線局2において信号の品質を評価し（S41）、十分でないと判断されたら、第1の無線局に対してアンテナ系の特性を切り替える様にアンテナ切り替え信号を送信する（S42、S43）。

【0033】第1の無線局1の送信制御装置7は前記アンテナ切り替え信号を受信したとき（S32）、アンテナ切り替え信号をアンテナ切り替え器4に出力し、アンテナ系4の特性を切り替えて（S33）、試験信号を送信する（S34）。そして、第2の無線局からの品質情報が受信されるのを待つ。前記ステップS34において送信された試験信号を受信した第2の無線局2は、その試験信号の品質を測定し（S44）、該品質情報を送信する（S45）。なお、この動作は試験信号のみが受信されている限り継続する（S46）。

【0034】第1の無線局1は、前記ステップS45において送信された品質情報を受信し（S35）、当該アンテナ特性に固有の番号と共に、該受信した品質情報をメモリ12に記憶する（S36）。以下、同様にアンテナ系の特定の全ての組合せについてアンテナ系の特性を切り替えつつ、品質情報をメモリ12に格納する（S37）。そして、メモリ12に格納されている全てのアンテナ系の特性の組合せについての品質情報のうち、最も品質の良いアンテナ系を選択して情報を送信する（S38）。

【0035】このように、この第2の実施の形態においては、第1の無線局1がアンテナ系4の特性を切り替えて試験信号を送信する毎に、第2の無線局において当該信号の品質を測定し、この測定結果を品質情報として第1の無線局へ送っている。そこで、第1の無線局では、第2の無線局から送られてきた品質情報をアンテナ系の特性に固有な番号とともにメモリ12に記憶し、該記憶した品質情報のうちの最良のものに対応するアンテナ系の特性を選択している。すなわち、前記図3に示した第1の実施の形態においては、第2の無線局（携帯機）におけるメモリ21に全ての品質情報を格納していたのに対し、この第2の実施の形態においては第1の無線局（基地局）のメモリ12に品質情報を格納しているため、携帯機2における回路規模を少なくすることが可能となる。

【0036】次に、本発明のアンテナ切り替え制御方法の第3の実施の形態について、図5に示すフローチャートを参照して説明する。この第3の実施の形態の場合には、前記図2におけるメモリ12とメモリ21は必ずしも必要とはされない。

【0037】この実施の形態の場合も、第1の無線局でアンテナ切り替え信号を受信するまでは前記図3に示し

た第1の実施の形態の場合と同じである。すなわち、第2の無線局2において、第1の無線局（基地局）1からの情報信号と試験信号とを受信し、該受信信号の品質を測定し、十分であるか否かを判定する（S61、S62）。この結果、受信品質が十分でないときは、第1の無線局に対し、アンテナ切り替え信号を送信する（S63）。

【0038】該アンテナ切り替え信号を受信した第1の無線局は、前記アンテナ系5の特性を切り替え（S53）、該切り替えられたアンテナ特性で情報信号と試験信号とを送信する（S51）。この信号を受信した第2の無線局においては、この受信信号の品質を測定し（S61）、信号の品質が十分であるか否かを判定する（S62）。この判定の結果も、十分ではないときには、再び、アンテナ切り替え信号を送信する（S63）。このように、受信信号の品質が十分なものになるまで、第2の無線局は、第1の無線局に対してアンテナ切り替え信号を送信する。

【0039】この第3の実施の形態においては、第1の無線局はアンテナ切り替え信号を受信した場合、単純にアンテナ系の特性を他の特性に切り替えるものである。この実施の形態の場合には、フローチャートが単純で動作が早いというメリットは有るが、切り替えた先のアンテナ特性が必ずしも第2の無線局の受信品質を向上させるとは限らず、品質が所定の値以上に向上するまで第1の無線局のアンテナ系の特性の切り替えは続けられることとなる。

【0040】なお、以上の説明においては、複数（例えば4通り）のアンテナの特性を切り替えるものとして説明したが、切り替えられるアンテナ特性の数は任意の数とすることができる。さらに、アンテナの特性を連続的に変化させるようにすることもできる。また、以上においては、移動通信システムを例にとりて説明したが、これに限られることはなく、他の無線通信システムに本発明のアンテナ切り替え制御方式を適用することができることは明かである。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアンテナ切り替え制御方式によれば、受信側から見て受信信号の品質が所定の値以下にならないように送信アンテナ系の特性を切り替えているため、送信アンテナについてダイ

バーシチ効果を期待することが出来る。また、本発明を適用した場合、送信機から発射された電波は受信機の存在する方向に対して強くなるように指向性を持たせることが出来るため、電波の電力効率が改善されるだけでなく、他の無線機に与える干渉特性も改善することができる。特に送信機側が基地局の場合、電波伝搬のエリアや指向性について大きな変化を与えることが出来るため、携帯機側だけの受信ダイバーシチに比べて、シャドウイングに対する改善効果も期待することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明のアンテナ切り替え制御方式の適用例を示す図である。

【図2】 この発明のアンテナ切り替え制御方式が適用されたシステムの構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明のアンテナ切り替え制御方式の第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

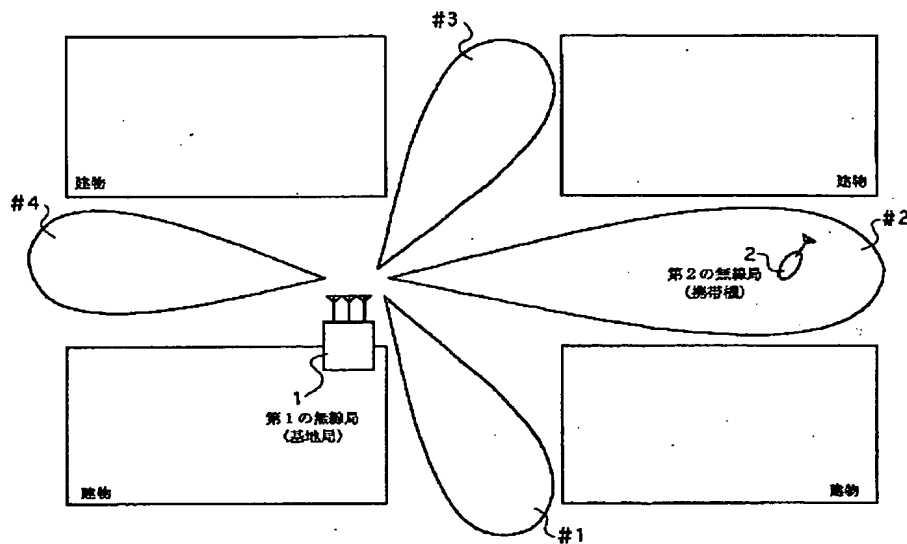
【図4】 本発明のアンテナ切り替え制御方式の第2の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】 本発明のアンテナ切り替え制御方式の第3の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

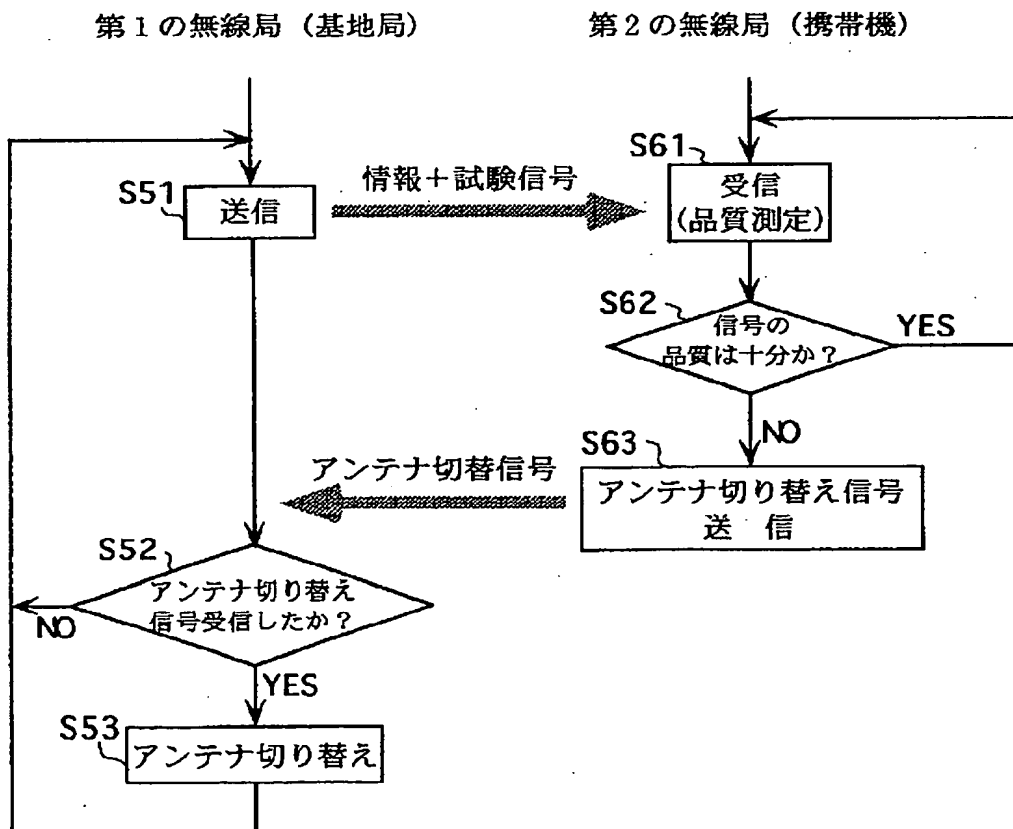
【符号の説明】

- 1 第1の無線局（基地局）
- 2 第2の無線局（携帯機）
- 3、15 送信機
- 4、9 アンテナ切り替え器
- 5 送信アンテナ系
- 6 試験信号発生器
- 7 送信制御装置
- 8 受信アンテナ系
- 10、18 受信機
- 11 受信制御装置
- 12、21 メモリ
- 13 合成部
- 14 制御部
- 16 サーキュレータ
- 17 アンテナ
- 19 ビット誤り率測定部
- 20 電界強度測定部

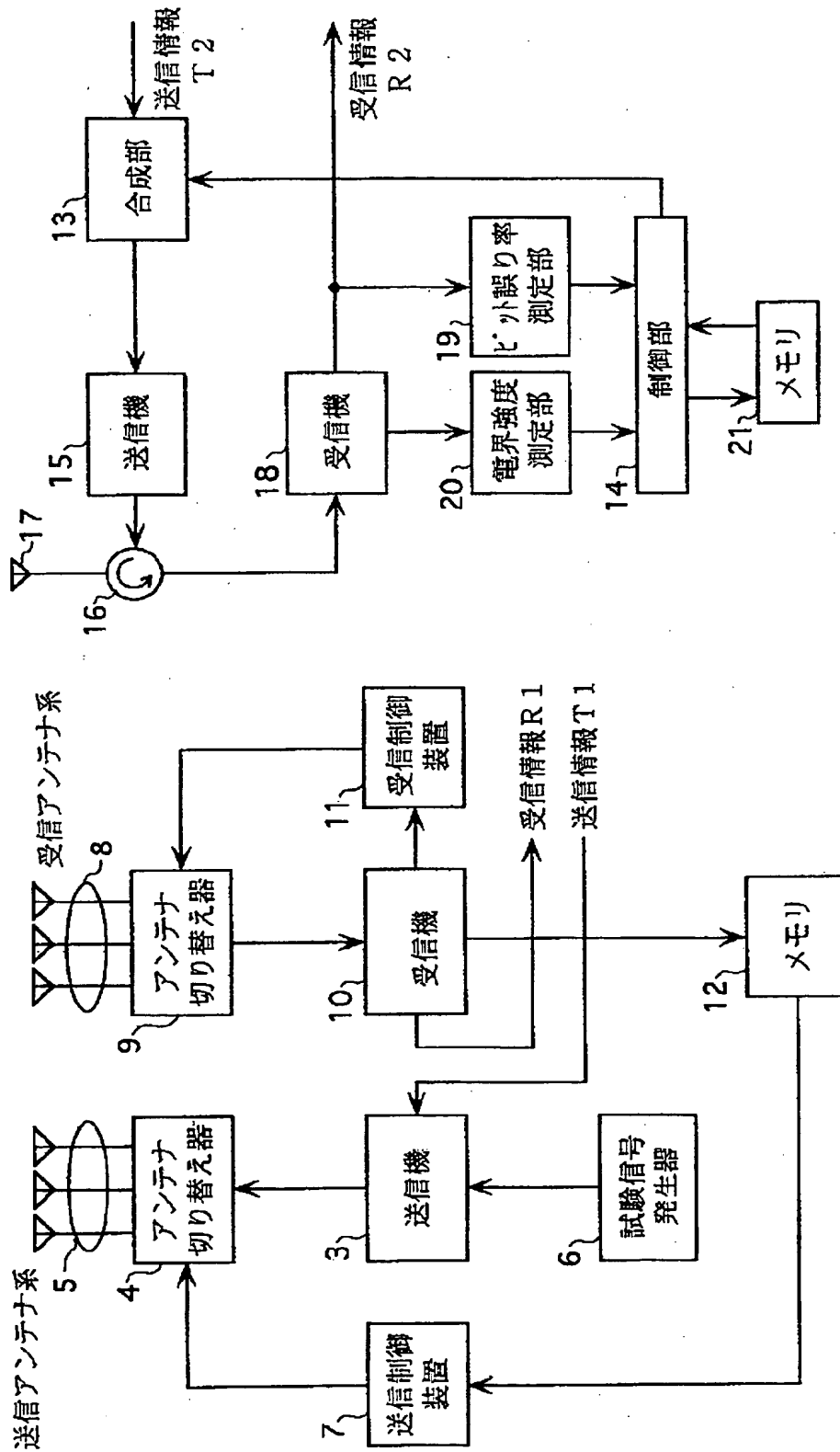
【図1】



【図5】



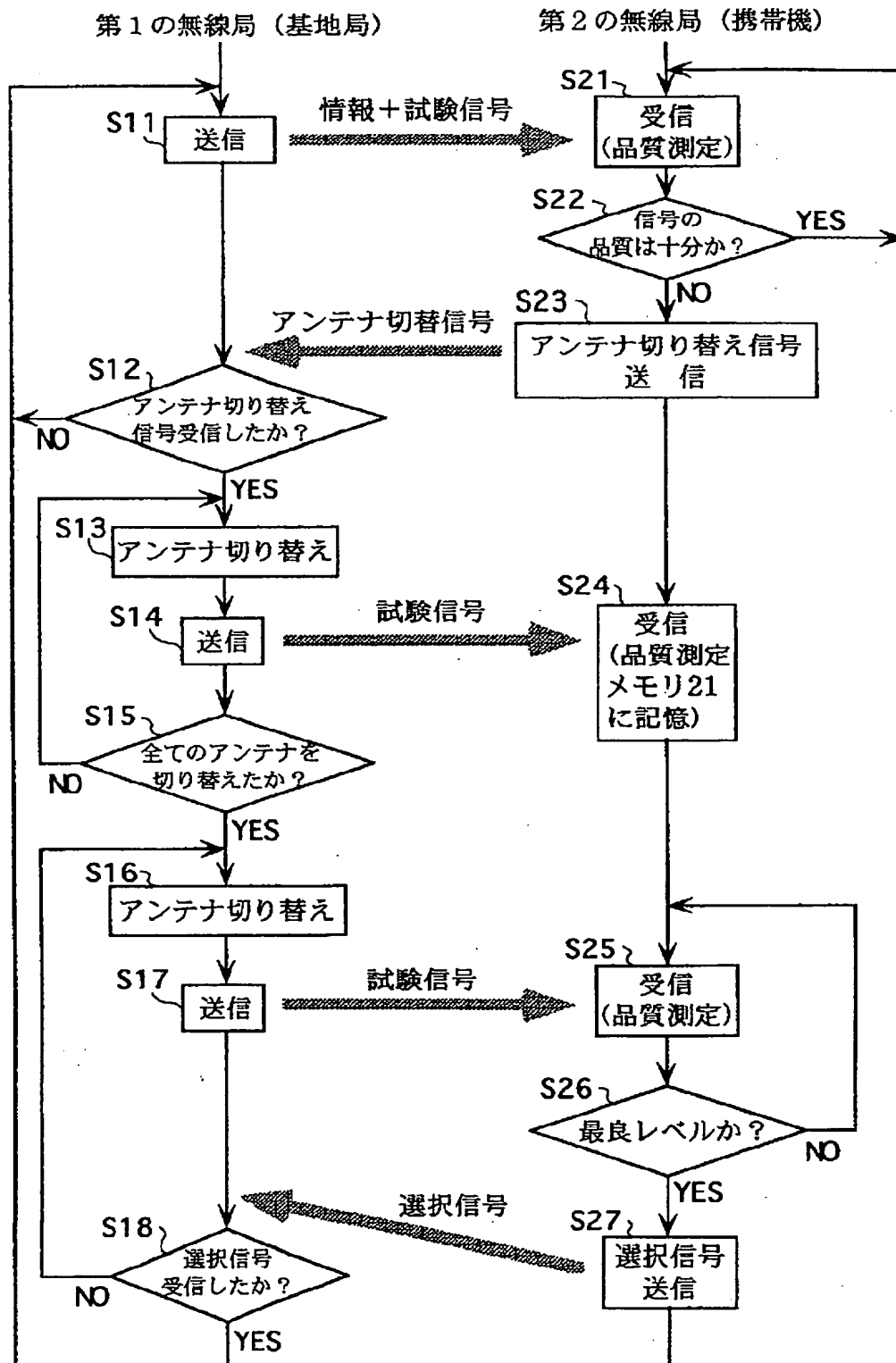
【図2】



(a) 第1の無線局 (基地局)

(b) 第2の無線局 (携帯機)

【図3】



【図4】

